

船舶结构与货运



课程内容

- 第一章 船舶常识
- 第二章 船体结构
- 第三章 船舶管系
- 第四章 船舶装卸设备
- 第五章 货舱、舱盖及压载舱
- 第六章 船舶系固设备



第三章 船舶管系

船舶管系是设置在船体内各种管系的总称。

- 按照其用途可分为：
 - 舱底水管系；
 - 压载水管系；
 - 通风管系；
 - 消防管系；
 - 日用水管系；
 - 甲板排水管系；
 - 卫生排泄系统。
- 船舶管系的组件有：**管、泵、阀、仪表与附件。**



一、**舱底水管系** 又称**污水管系**（bilge piping system）。
每艘船都专门设有舱底水管系。

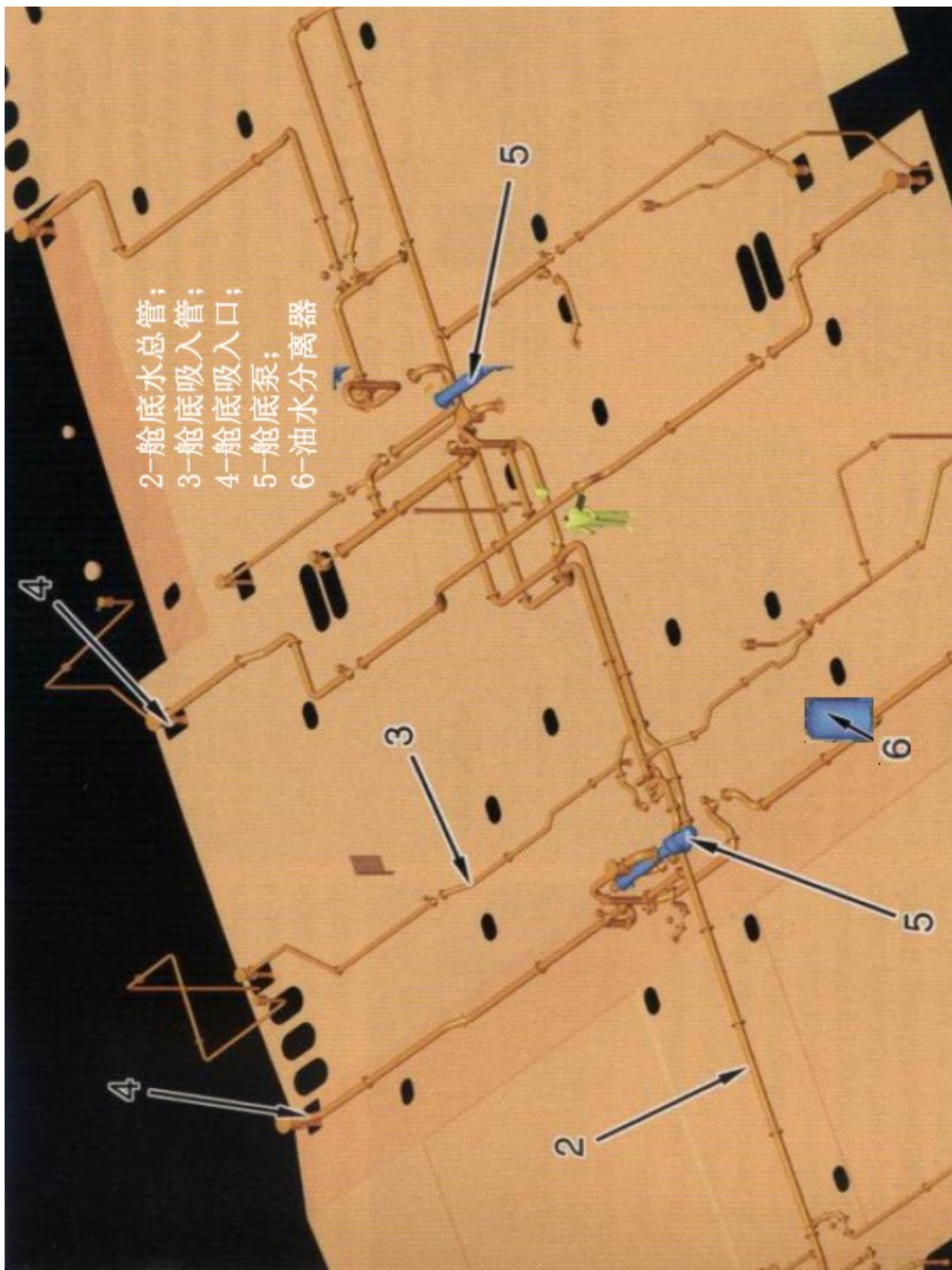
➤ **舱底水：**

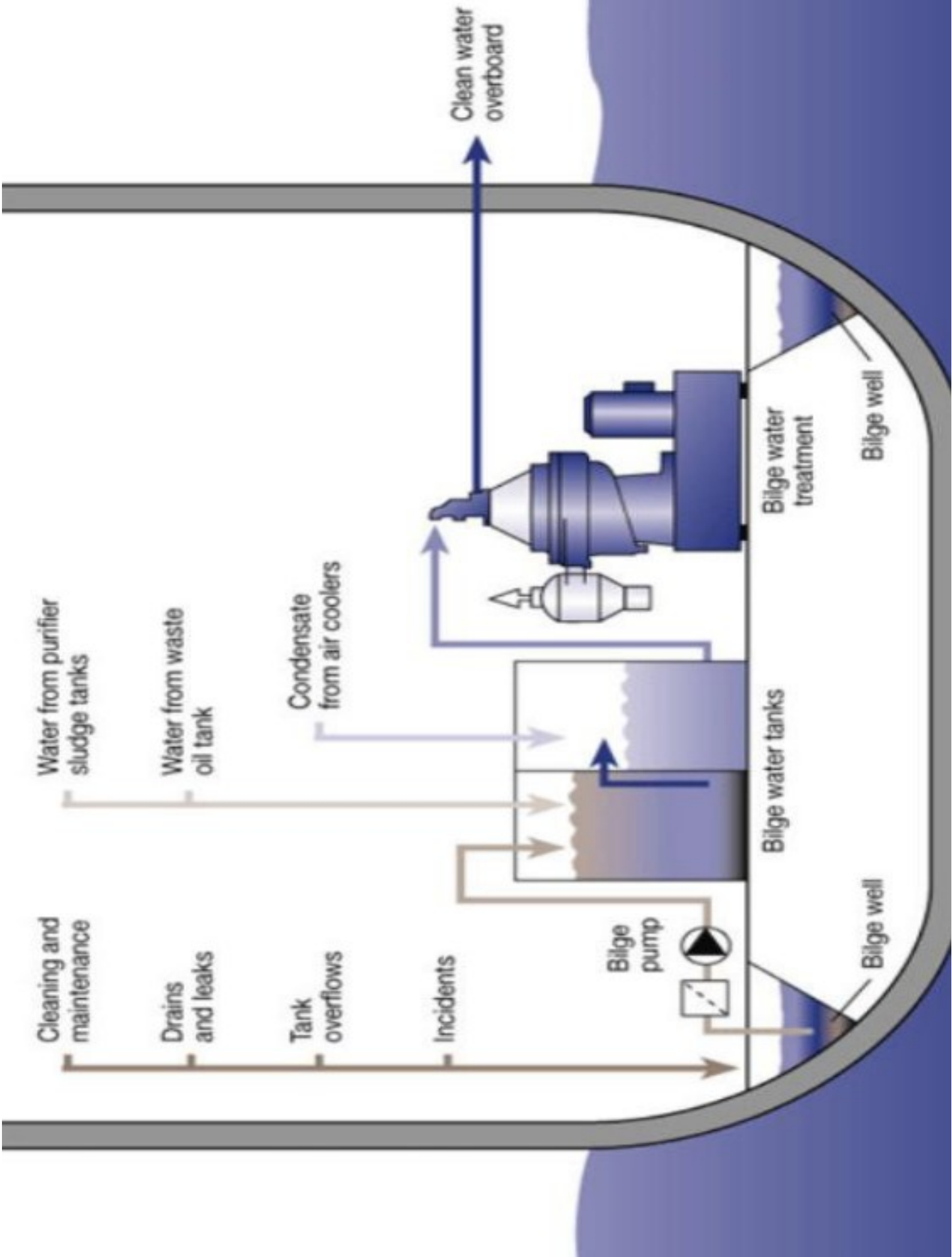
船舶在营运中，由于船体、管路或设备的泄漏和破损以及其他原因，舱室或处所内常会积有污水或含油污水。

➤ **作用：**

1. 及时**排除集聚于货舱污水沟（或污水井）及机舱底部积水**，以免湿损货物及影响机器的正常工作；
2. 发生海损事故**船舱进水时**，**舱底水管系担负排水任务**，以便争取时间堵漏或自行搁浅。

2-舱底水总管;
3-舱底吸入口;
4-舱底吸入口;
5-舱底泵;
6-油水分离器

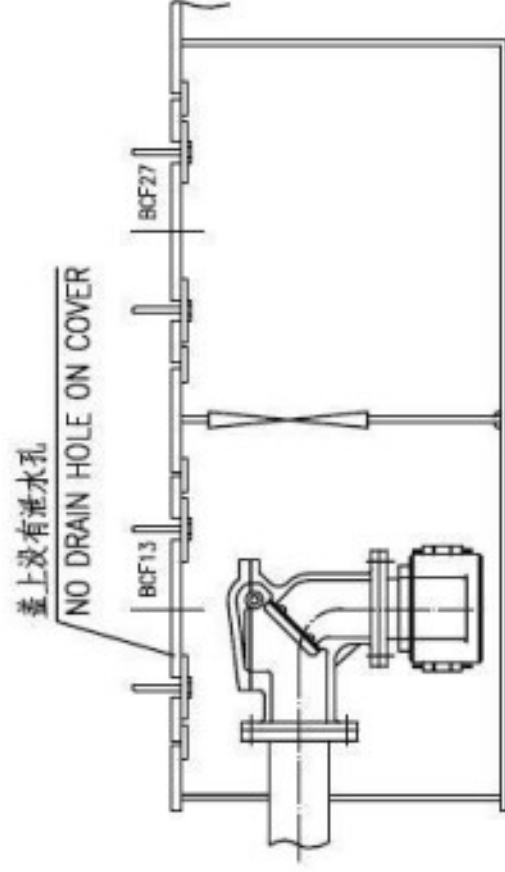






1. 污水沟和污水井

- **污水沟 (side bilge)**：由下倾式内底边板和舳列板围成。
- **污水井 (bilge well)**：在采用其他**非下倾式类型**内底边板的结构中，内底板的**两舷设置凹入双层底的污水井，其容积应不小于0.15立方米。**

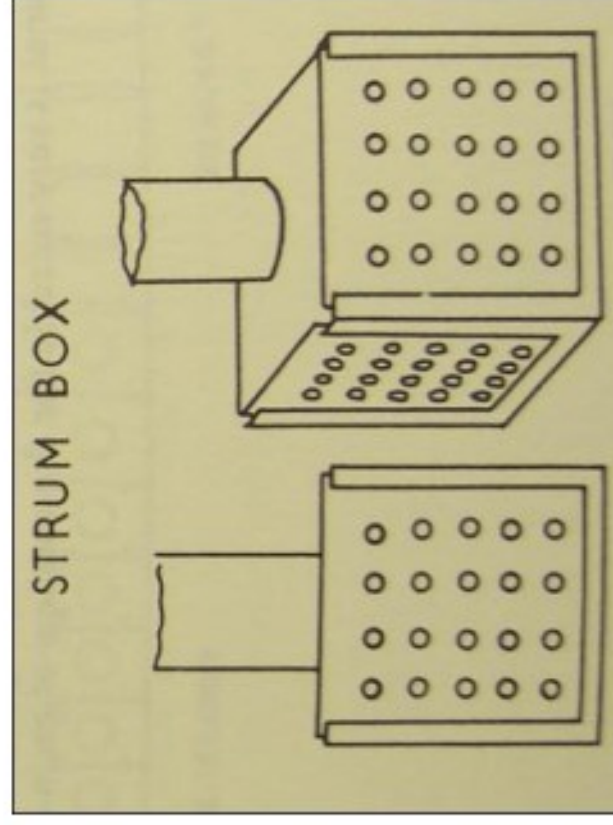


2022/5/10



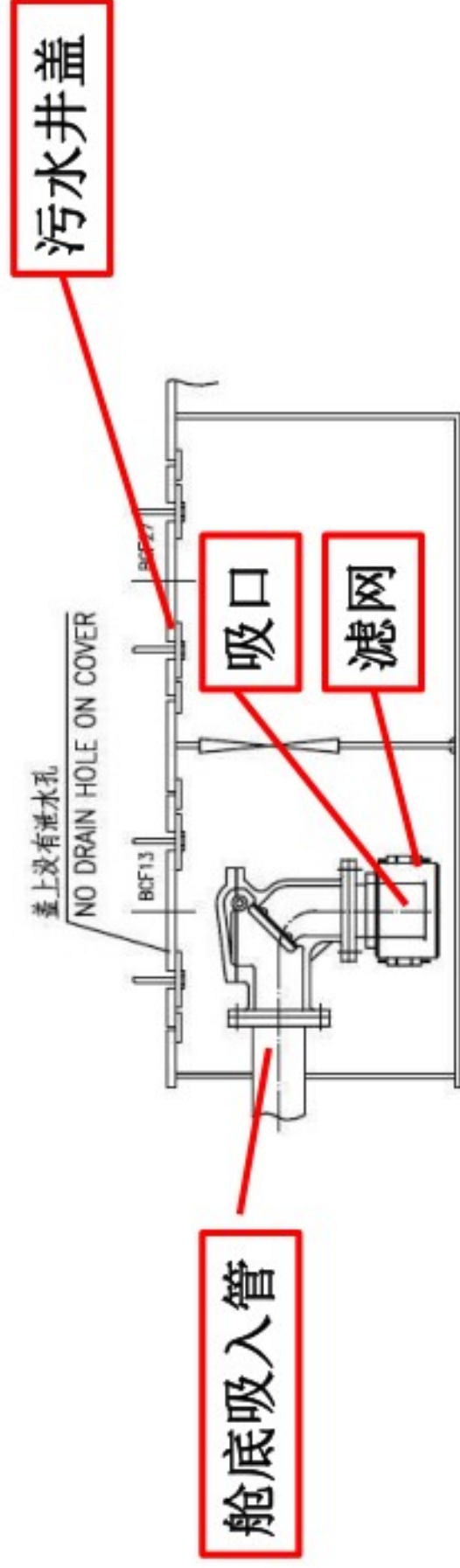
2. 吸口与过滤器

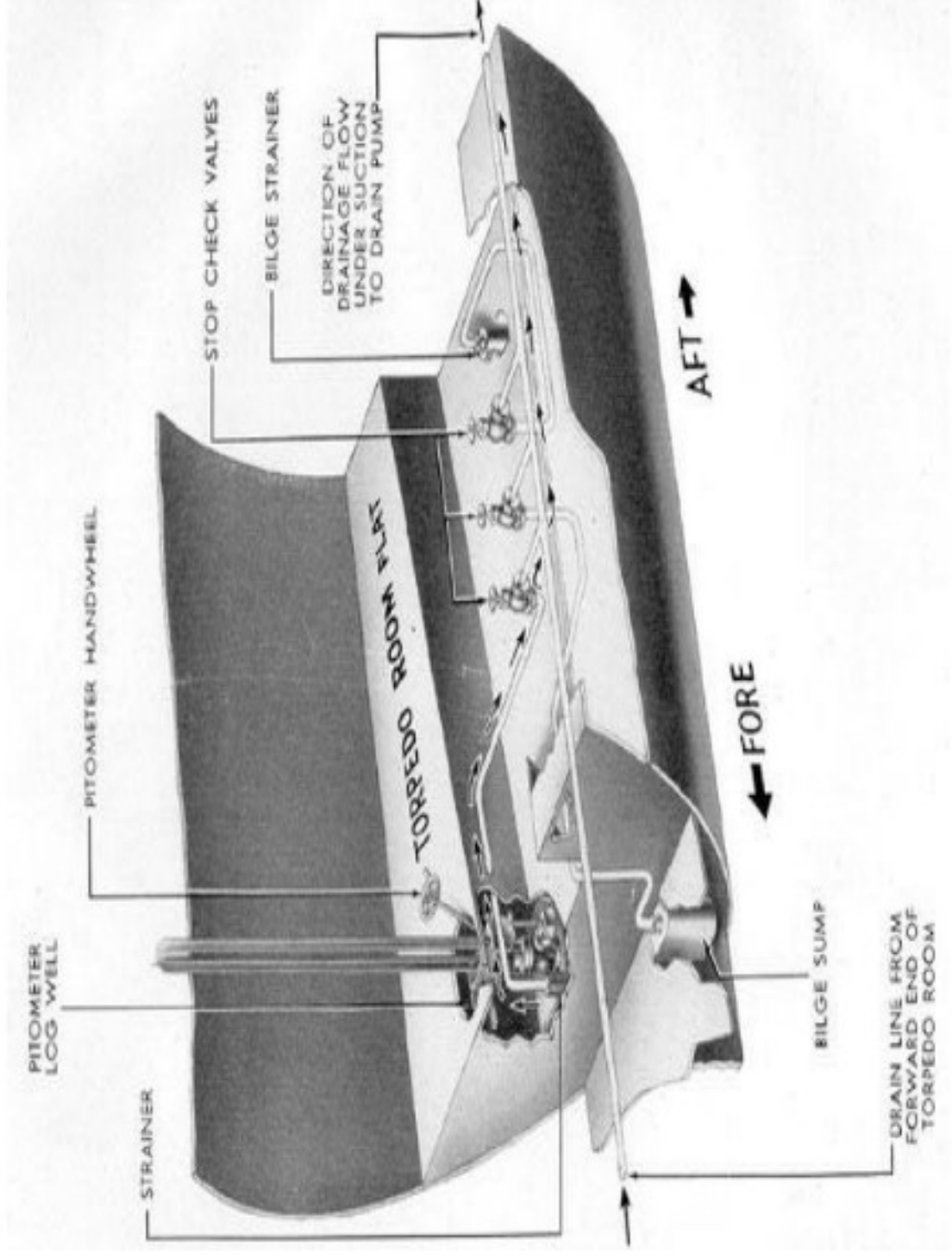
每一污水沟或污水井内均设有一个吸口（suction），均布置在各舱后部的最低处。为了防止杂物堵塞舱底水管，在吸口处设有**过滤器/滤网（strum box）**，俗称**黄蜂窝**，过滤器的网孔直径**不大于10mm**，且滤网箱流通面积不小于舱底水吸入管截面积的**2倍**。





- 污水井通过吸入管和污水总管相连，吸口位置很低，当污水井中的污水达到报警水位时，控制屏上的指示灯亮。这时应及时开启泵的相关阀门，将报警污水井中的污水排出。
- 污水井上方的带孔盖，在装货前一般要用麻布包好。
- 排放入海的含油混合物的含油浓度不超过15ppm。







3. 舱底水泵与舱底水管

舱底水泵 (bilge pump) : 每艘船舶**至少**应装置**两台独立**的动力舱底泵, 《规范》规定, 每一动力舱底泵应能使流经所需舱底水总管的水流速度不小于2m/s, 所有动力舱底泵均应为**自吸式**。

舱底水管 (bilge pipe) : **一般舱底水支管内径应不小于50mm**, **而轴隧舱底水支管内径一般应不小于65mm**。舱底水管一般沿着船的两舷舭部布置, 也可布置于双层底内, 并且要求在船舶正浮或向任一舷倾斜**小于5度时, 均能排干污水**。**舱底水管路间装有止回阀 (non-return valve)**。

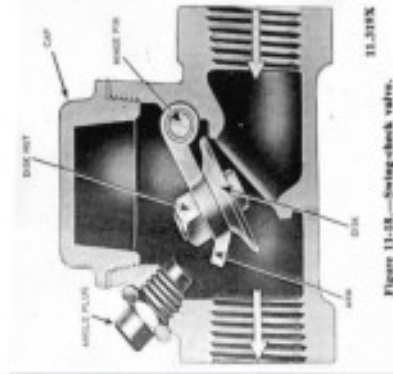
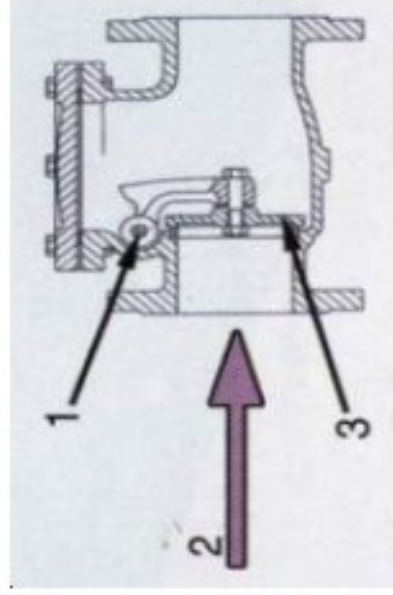


Figure 11.18—Bilge pump valve.



4. 阀箱

为便于机舱集中控制舱底水管，在机舱内设置若干个**阀箱**。

5. 泥箱与油水分离器

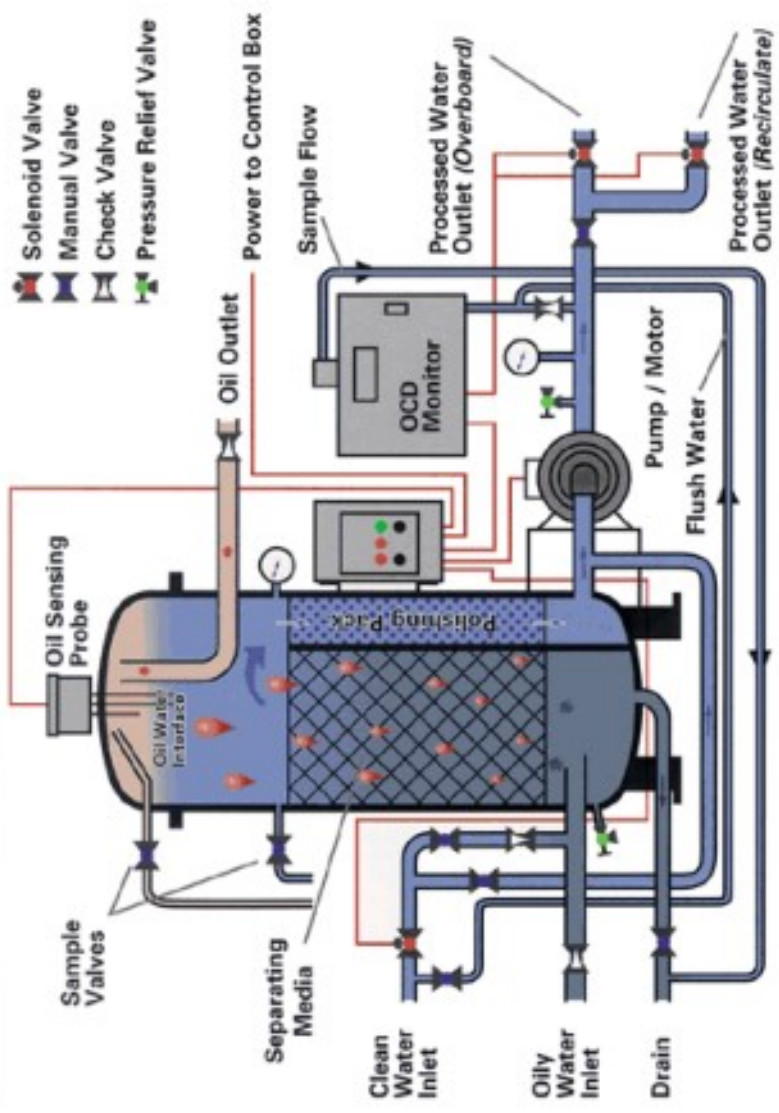
泥箱 (mud box)：为防止污物进入管路产生堵塞或损坏泵阀，在在机、炉舱、轴隧的舱底水总管和支管，设有过滤沉淀物、泥沙的箱子，**以免污泥吸入泵中**。



油水分离器 (oily water separator)：舱底水管系中设置有油水分离器，可将污水中的**油分离**后排出舷外。



HELL-SEP OCD FLOW DIAGRAM



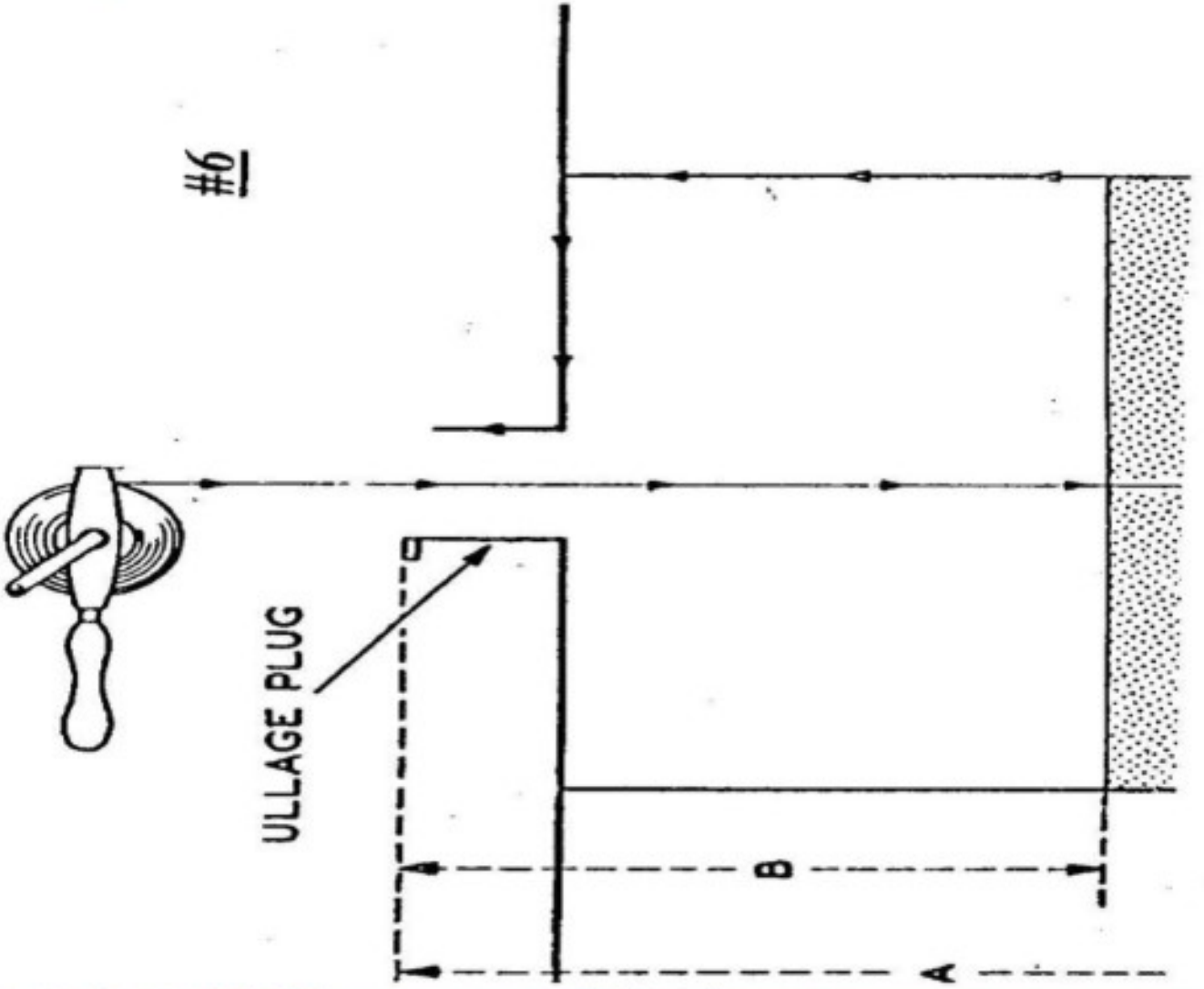


6. 测量管（sounding pipe）

又称**测深管**。

每个货舱的污水井/沟都设有一根上通至主甲板的测量管。

- 管的上口配有旋塞（faucet）或螺纹盖（thread cap），以防止污物堵塞测量管，同时也能防止海水倒灌入污水井内造成货损。
- 管的下口位于污水井底部**接近吸口处**，为避免测量尺下端重锤/棒与船底撞击而损伤船底板，该处垫上一块圆形垫板，称为**防击板（striking plate）**。

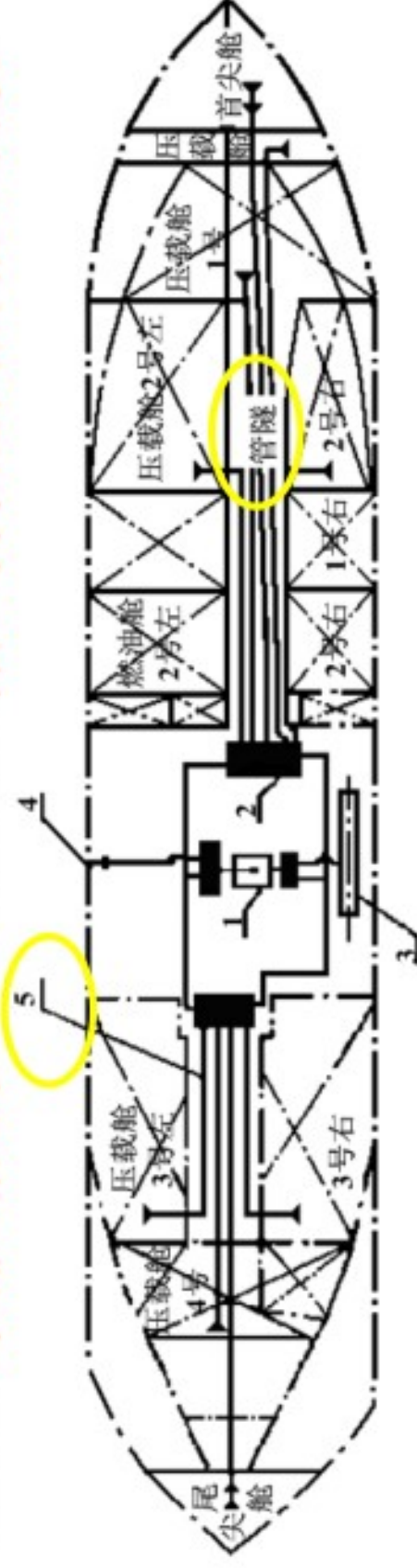




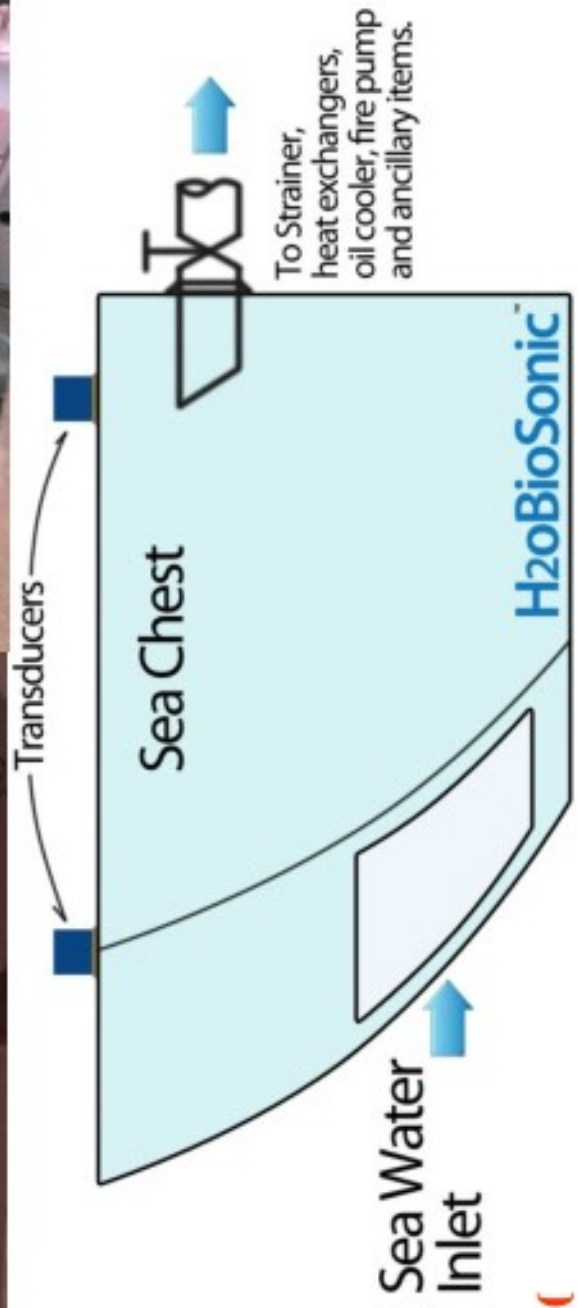
二、压载水管系 (ballast system)

用于输送压载水。其目的是调整不同装载时的浮态，包括纵倾，横倾和吃水。

压载系统既可以将**舷外水注入**各压载舱，又可以将各压载水舱的**水排出舷外**，还可以实现**各压载水舱间的相互调驳**。



- 1-压载泵 (ballast pump) ; 2-调驳阀箱 (control valve casing) ;
- 3-舷外水总管 (overboard main line) ;
- 4-舷旁排出阀 (overboard discharge valve) ; 5-轴隧 (shaft tunnel)





1.压载舱与吸

压载舱：用于
深航

吸口：吸口一
其前端
排出压

➤ 压载的方式
水压，按自



层底舱、

时，还在
注入或

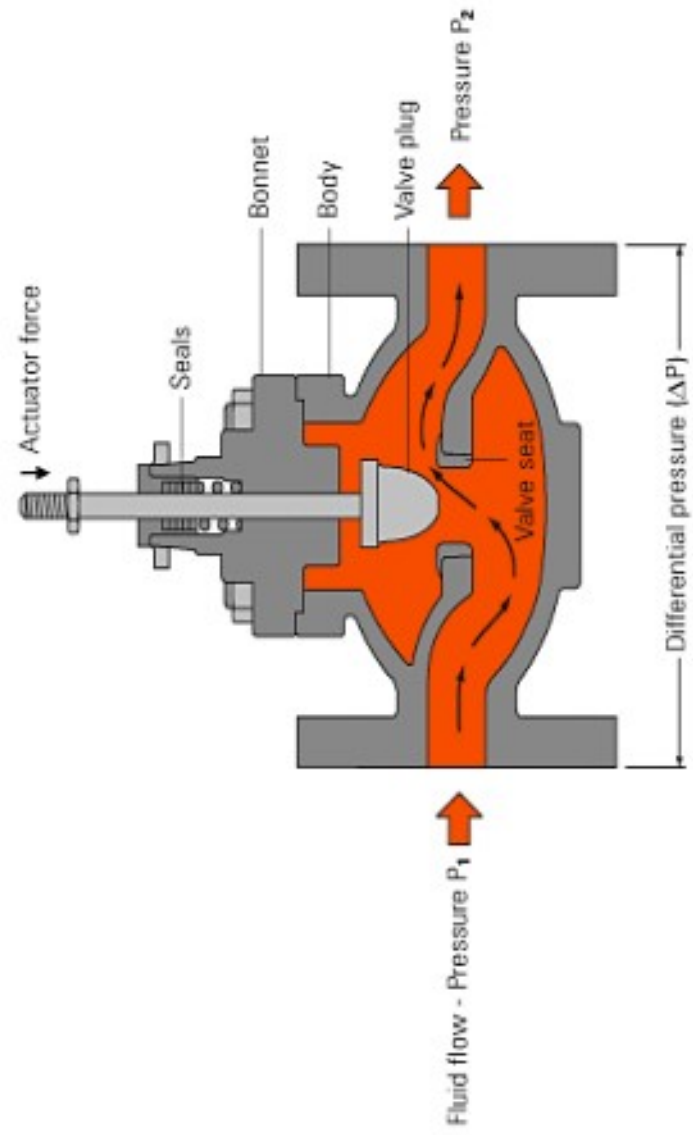
用舷外的
舱。



2.压载水管

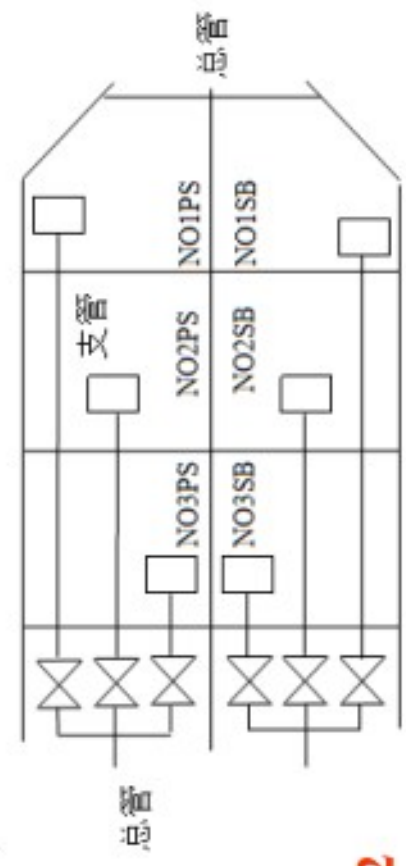
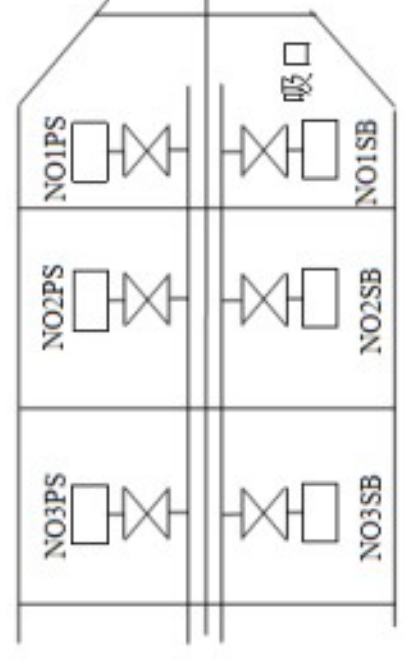
用来输送压载水，通往各个压载的舱室。

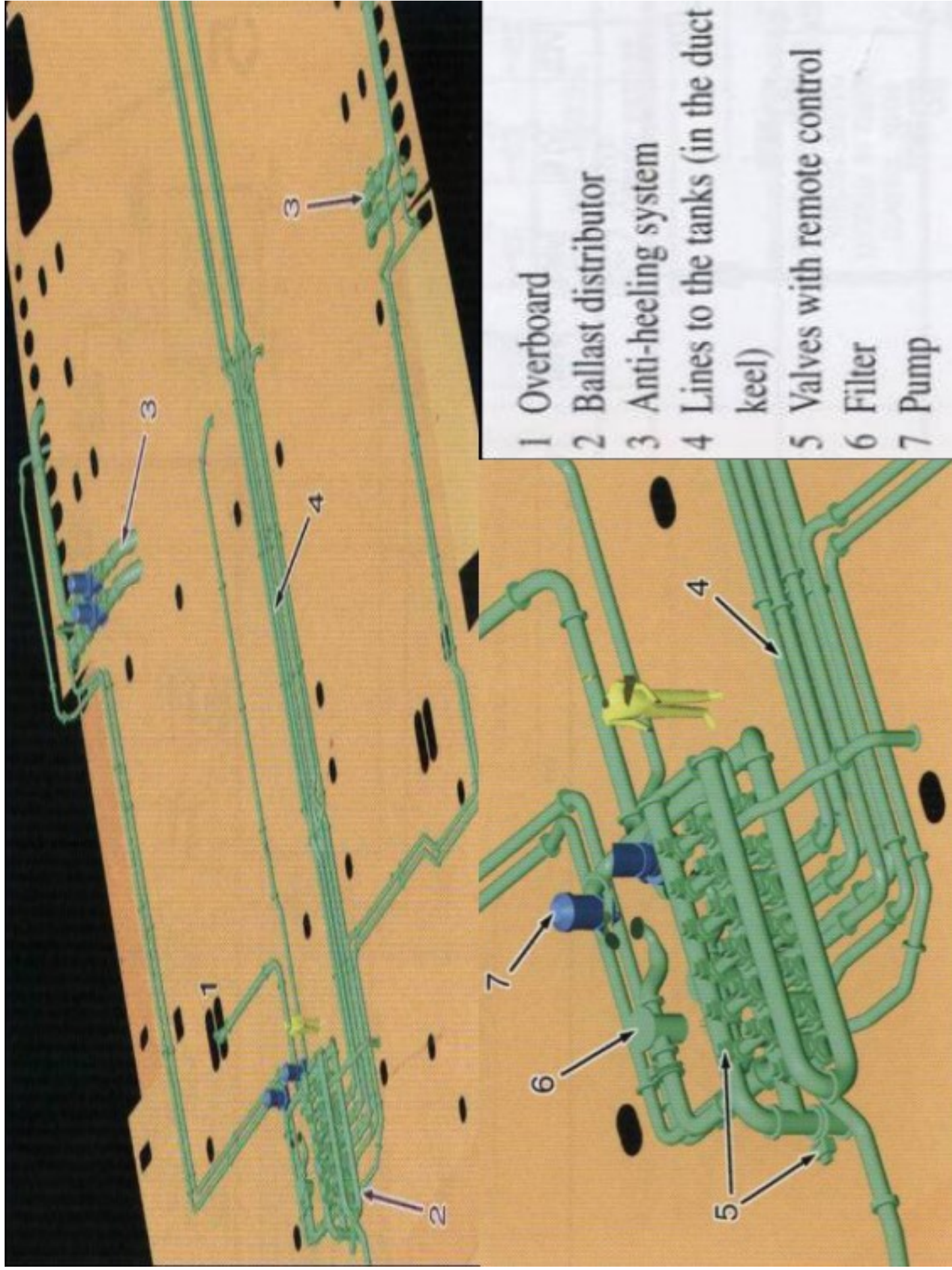
- **机舱以前的**各压载舱的压载水管，一般布置在**双层底内**或箱形中桁材（管隧）内。
- **机舱里**的压载支管布置在**内底板上**。
- **机舱以后**的压载支管一般布置在**轴隧里**。
- 由于注入或排出压载水均通过同一根水管，故只能设**截止阀**而不能用止回阀。在每一吸口旁的压载水管上均设有**截止阀**。
- 通海阀一般位于机舱底部或舳部，也采用**截止阀**。此外，在压载水管通过防撞舱壁处还应设有**截止阀（stop valve/globe valve）**，并在舱壁甲板上操纵。舷侧排水阀为**单向阀**，防止**海水倒灌**。



压载水管的布置形式:

1. 支管式;
2. 总管式。





1 Overboard

2 Ballast distributor

3 Anti-heeling system

4 Lines to the tanks (in the duct keel)

5 Valves with remote control

6 Filter

7 Pump



遥控阀



压载泵

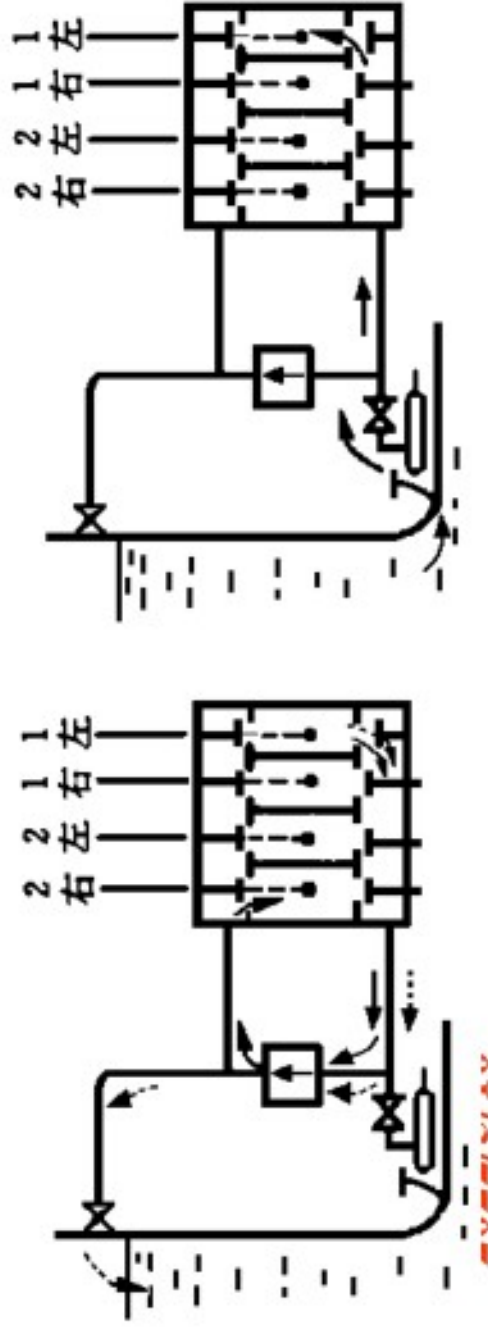
2022/5/10



3.调驳阀箱（control valve casing）

- 设在机舱内，用于连接各压载支管、压载总管和压载泵。
- 包括有止回阀、截止阀。

左图实线箭头表示把No. 1左压载舱水驳至No. 2右压载舱；虚线箭头表示把No. 1左压载舱水排出舷外。右图表示利用舷外海水压力将海水经通海阀注入No. 1左压载舱内。





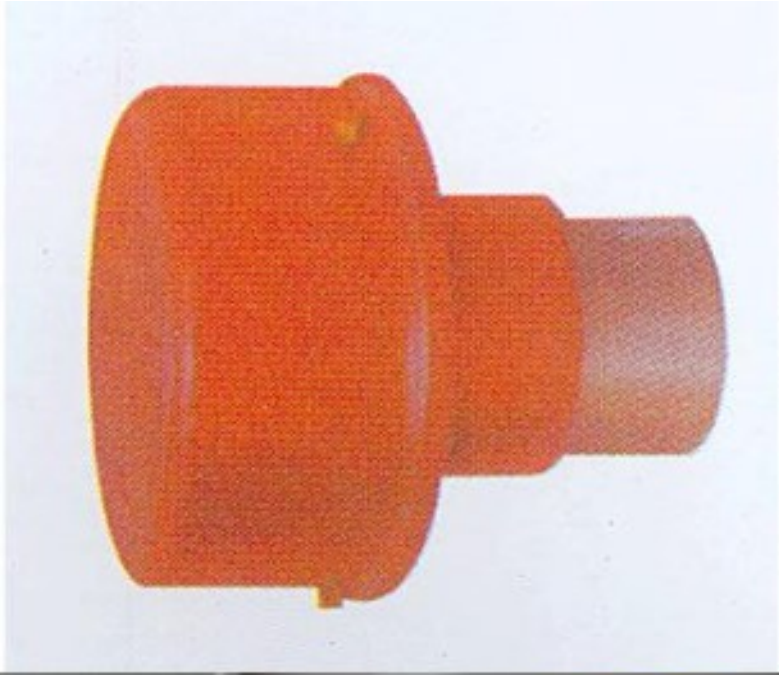
三、空气管与测量管

1.空气管 (air pipe) : 除污水沟 (井) 以外, 所有的液舱 (水舱、油舱) 均应设置空气管。

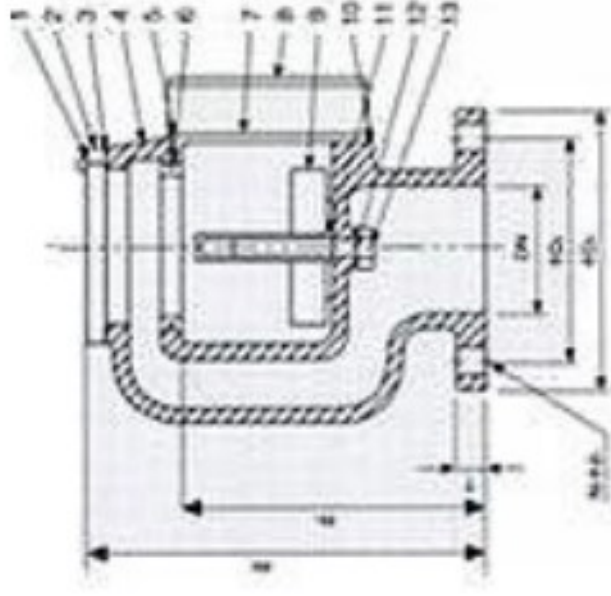
- **空气管**下口位于**各液舱前部**最高处顶板下。
- **空气管**上口伸至**干舷甲板**以上。
- 为了防止杂物或海水进入管内,
有的空气管上端做成**约180度的弯头**;
有的管口还装有开关或浮球,



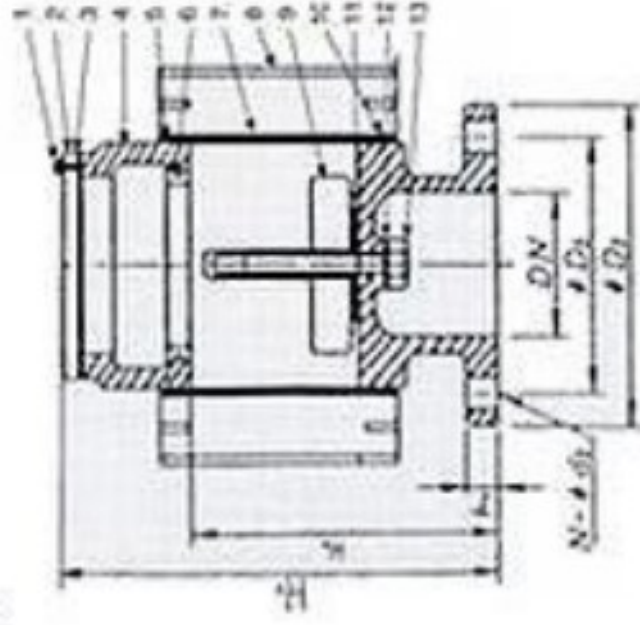
- **空气管不得兼作测量管。**
- **空气管的内径不得小于50mm, 油船不得小于100mm。**



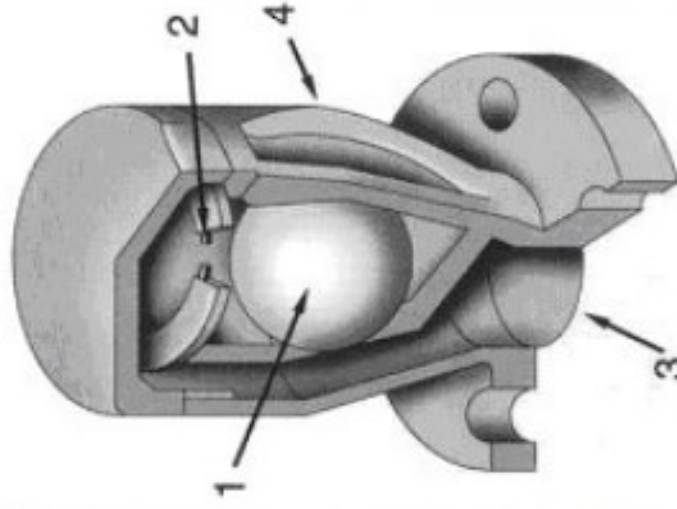




JIS-KS91A-121 DN50-DN80



2022/5/10
JIS-KS91A-121 DN100-DN450



1-塑料球 (plastic ball) ;

2-橡皮垫圈 (rubber gasket) ;

3-空气管上口 (vent opening) ;

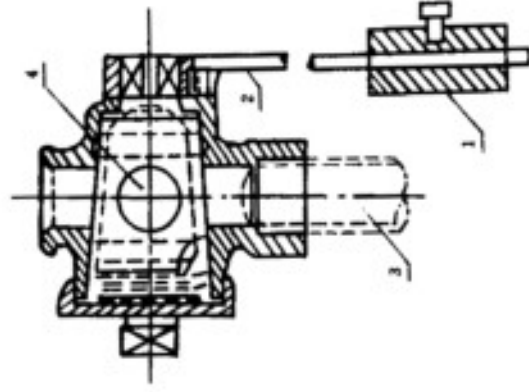
4-空气和水释放管 (air and water release pipe)



2.测量管（sounding pipe）

各压载舱均应设置测量管，用于测量舱内的水深，再参照舱容刻度表就可以得知存水量。

- 在**机舱或轴隧内的测量管**，其上口只延伸到**花钢板**以上。为了避免注入油、水时从测量管溢出，在管口设有自动关闭阀（self-closing device）。
- 目前有些船上设有机械或电子测量装置，但仍必须设置人工测量用的测量管。



- 1-重锤（heavy punch）；
- 2-锤杆（hammer tail）；
- 3-测量管（sounding pipe）；
- 4-阀口（valve port）



30





三、通风管系（ventilation system）

1.目的：排除室内（如生活区、机舱、货舱）污浊空气而补充新鲜空气，降低室内温度和湿度，保证船员和乘客的健康，避免货物的腐败以及使各种器材、仪表能正常使用。

2.通风方式

常见的通风方式有**自然通风、机械通风和空调系统**三种。



1) 自然通风 (natural ventilation)

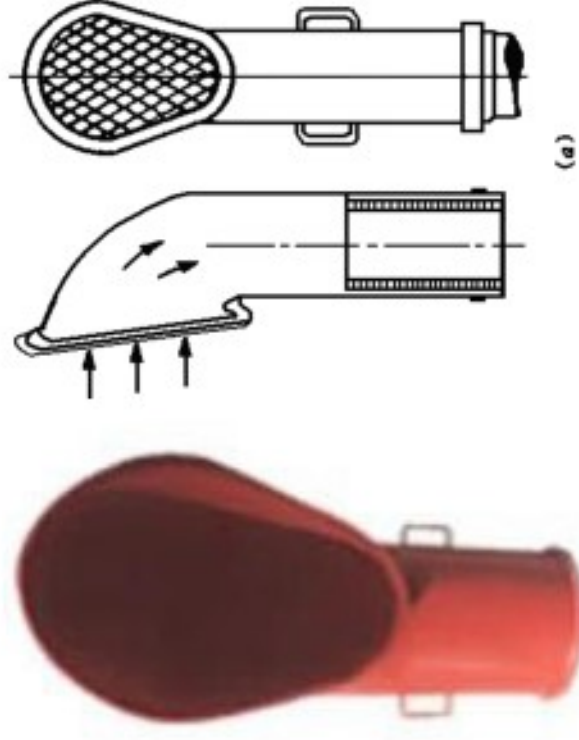
利用空气流动时通风筒内外压力差而使舱室通风换气。

- 通风筒上口设有**通风帽**，又称**风斗**。
常用的有：**烟斗式**、**排风筒式**、**蘑菇式**（**菌形**）、**鹅颈式**。

烟斗式通风帽 (cowl-head ventilator)

多用于小型船舶货舱和机舱通风。

风斗套在管座上，上面设有把手
可以转动风斗，大风浪时需将风斗
取下，盖上半盖，套上帆布罩以防
海水浸入货舱。

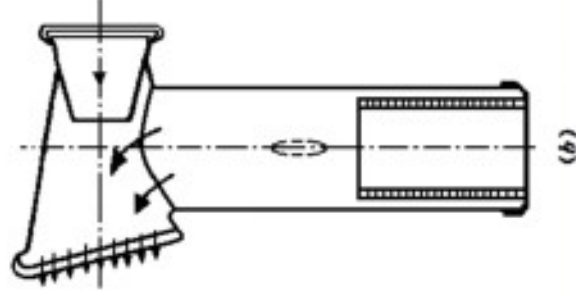




排风筒 (uptake ventilator)

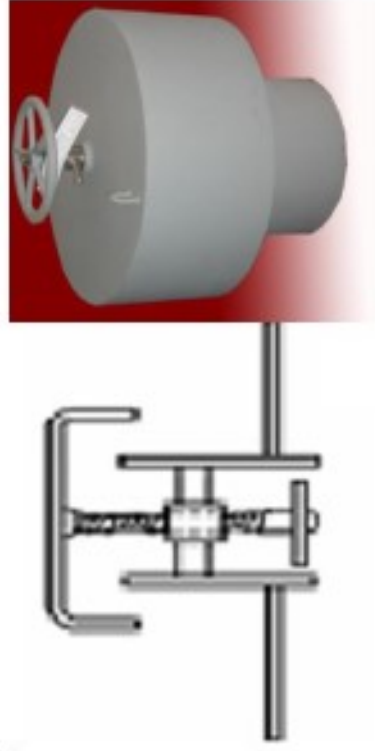
多用于小型船舶靠近两舷的舱室。

风斗成喇叭形，**风从小口进入**，气流在座管上方加速而使其压力降低，舱内空气则经座管从大口排出。



蘑菇式通风帽/菌形 (mush-room ventilator)

设置在桅顶用于货舱通风**或者设置在厨房和住舱顶部**用于通风，且装有可调节螺杆，在室内旋转调节手轮即可调节开口的大小。



2022/5/10



水龙带箱
FIREHOSEBOX

2022/5/10





鹅颈通风帽 (goose-neck ventilator)

用于水柜或油柜上，上口设有滤网。





带风雨密盖的百叶窗



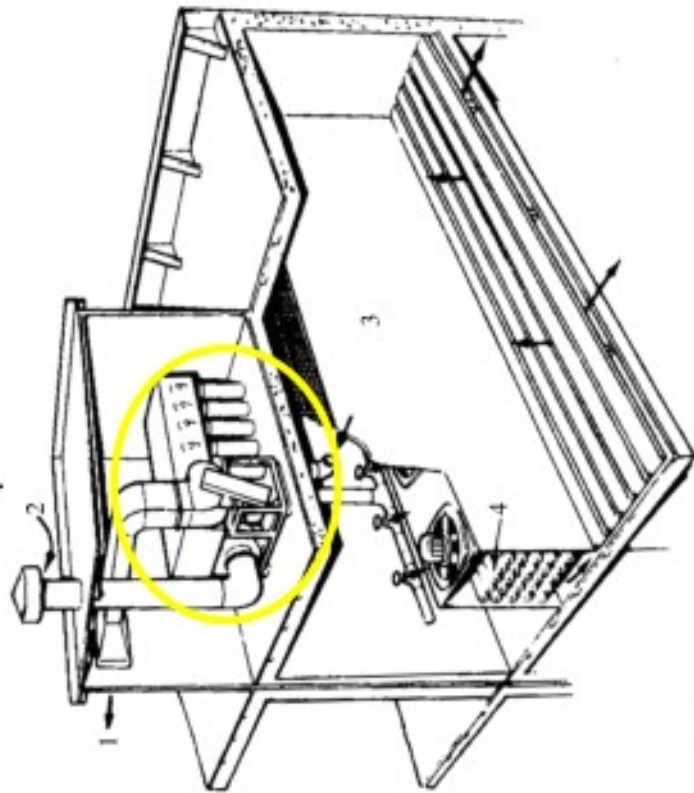
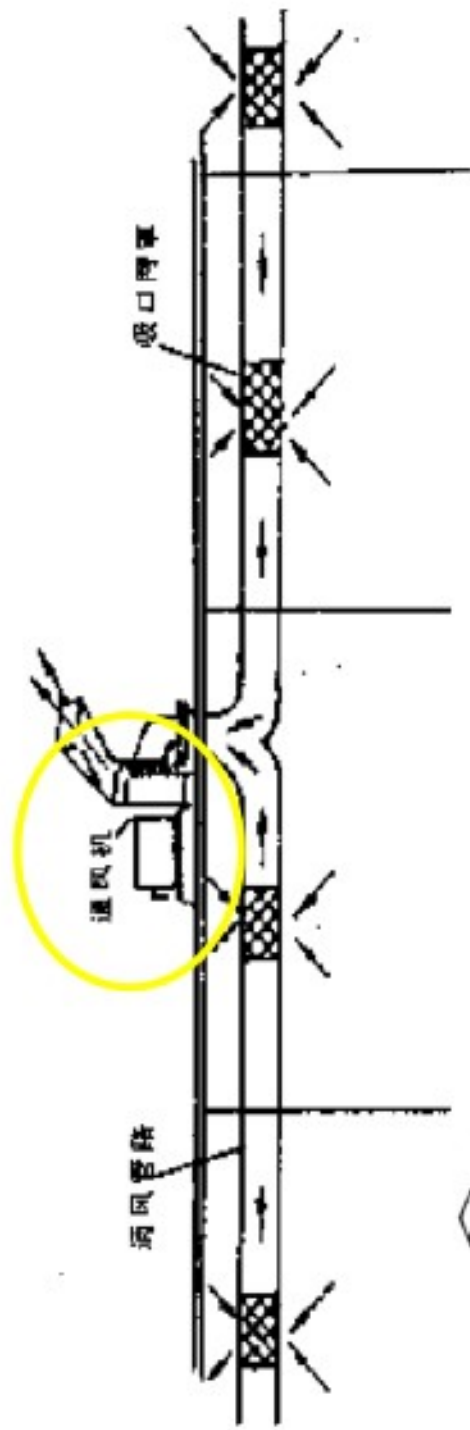
2022/5/10



2) 机械通风 (mechanical ventilation)

用通风机 (ventilator) 把新鲜的空气鼓入舱内或把舱内空气鼓出, 强制换气。

- 可以调节风量, 可以采用集中控制, 节省空间, 通风效果比自然通风好的多。
- 可以在鼓风机上加设除湿机或除湿剂, 使空气干燥。
- 船舶上多采用自然通风和机械通风混合方式, 以兼顾经济与效果。



冷藏船（制冷装置）

- 1-废气排孔（exhaust gas exit hole）；
- 2-进气孔（gas intake hole）；
- 3-货舱（cargo hold）；
- 4-冷却管（cooling pipe）



3) 空调系统 (air conditioning system)

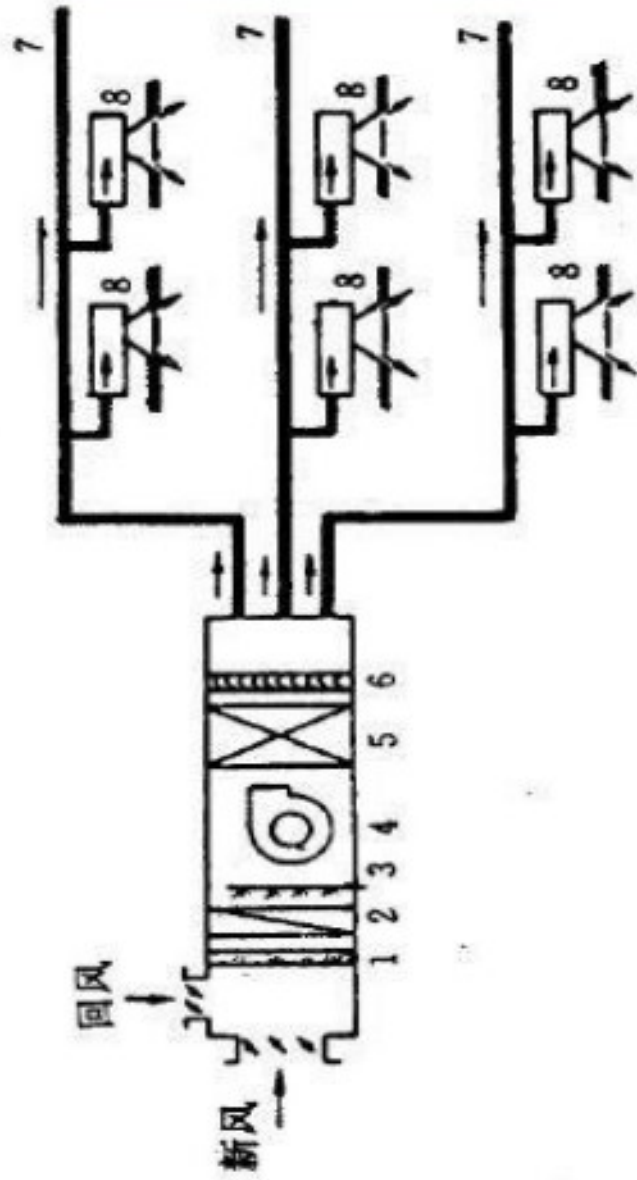
对外界空气进行**过滤**、**加热**（或冷却）和**加湿**（或去湿），并把处理后的空气送至各舱室来调节室内温度和湿度，起到制造人工小气候的作用，改善船员和旅客的生活居住条件。

➤ 一般有下列三种设置形式：

中央集中式（货船）；

分组集中式（客船）；

独立式。





3. 通风管系的布置要求

- 1) 通风筒口应设在开敞甲板上，并尽量远离排气管口、天窗和升降口等处。
- 2) 通风筒口在甲板上应具有一定高度，必要时设风雨密装置。
- 3) 通风管道不得穿过舱壁甲板以下的水密舱壁。
- 4) 主要进风口和出风口应在被通风处所的外部加以关闭。

4. 通风管系使用注意事项

- 1) 视天气情况而选择正确的通风方式。比如雾天就不应进行循环通风或机械通风。
- 2) 台风或暴风雨袭来前要关闭通风，必要时拔掉风斗，加盖板和帆布罩，以保证水密。
- 3) 发生火灾时要关闭通风装置，以控制火势。



四、消防管系（fire fighting/extinguishing system）

船舶按规定设置的各种**固定式灭火系统**。

常用的固定式灭火系统：

水灭火系统（还可用来冲洗甲板、锚链、货舱等）

气体灭火系统；

泡沫灭火系统；

水雾灭火系统；

自动喷水系统；

惰性气体保护系统（常见于油船、化学品船）。



• 水灭火系统

属于人工灭火系统，用高压水柱直接喷射燃烧物而灭火的装置。其组成有消防泵、消防水管系、消防栓、消防水带、水枪和国际通岸接头。

水不适宜于扑救某些物质的燃烧，如电气设备、强酸、轻金属火灾等。此外，用水灭火容易使货物遭受损失；产生自由液面降低稳性。



消防泵



消防栓



国际通岸接头



• 自动喷水系统

该系统主要由喷水器、供水管系、压力水柜、供水泵和报警装置组成。主要用于旅客及船员居住处所或服务场所。

通常起居、服务处所以及类似舱室的工作温度为 $60\sim 79^{\circ}\text{C}$ ，干燥房及类似的高温舱室温度按顶部温度再加 30°C 。

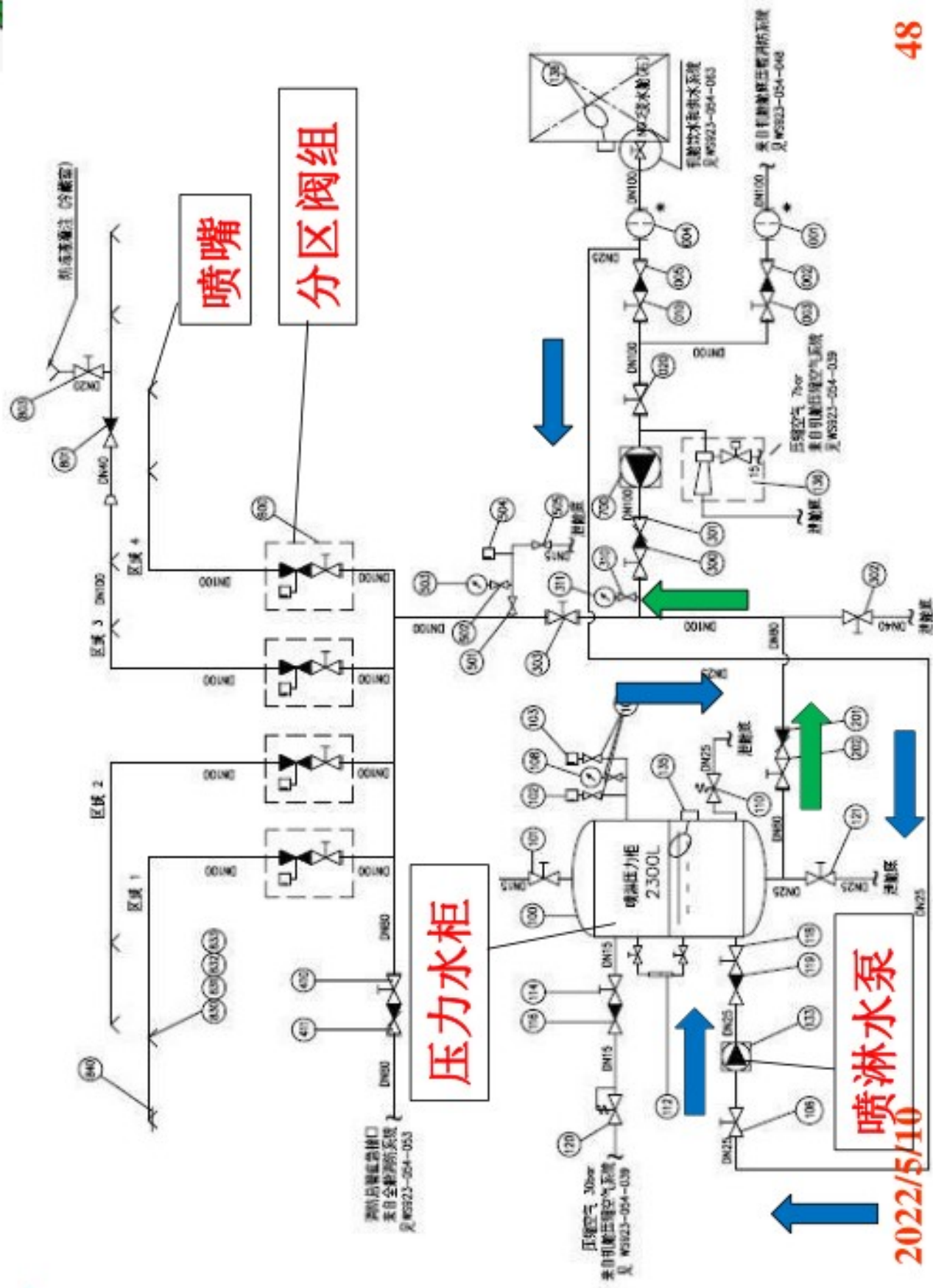


• 水雾灭火系统

水雾灭火系统的构成与自动喷水灭火系统相似。

水雾灭火系统的优点：

- 用水量大大降低，降低了水渍损失；
- 减少火灾区域热量的传播；
- 电气绝缘性能好，可扑救带电设备火灾；
- 能够有效扑救低闪点液体火灾。



2022/5/10





• CO₂灭火系统

二氧化碳灭火系统主要由CO₂瓶、瓶阀、管路、操纵系统及附属仪表组成。释放CO₂前，应施放报警信号以便工作人员撤离。

SOLAS公约规定：机器处所、货泵舱、油漆间应设置满足《国际消防安全系统规则》（FSS）要求的固定式瓶、瓶阀、管路、操纵系统及附属仪表灭火系统。





五、日用水管系（domestic water supply system）

用于船舶管理和船员生活用水的系统。

常用的日用水管系统：

日用淡水系统；

日用热水系统；

饮用水系统；

卫生海水系统。

供水方法：**重力水柜、压力水柜、循环泵。**

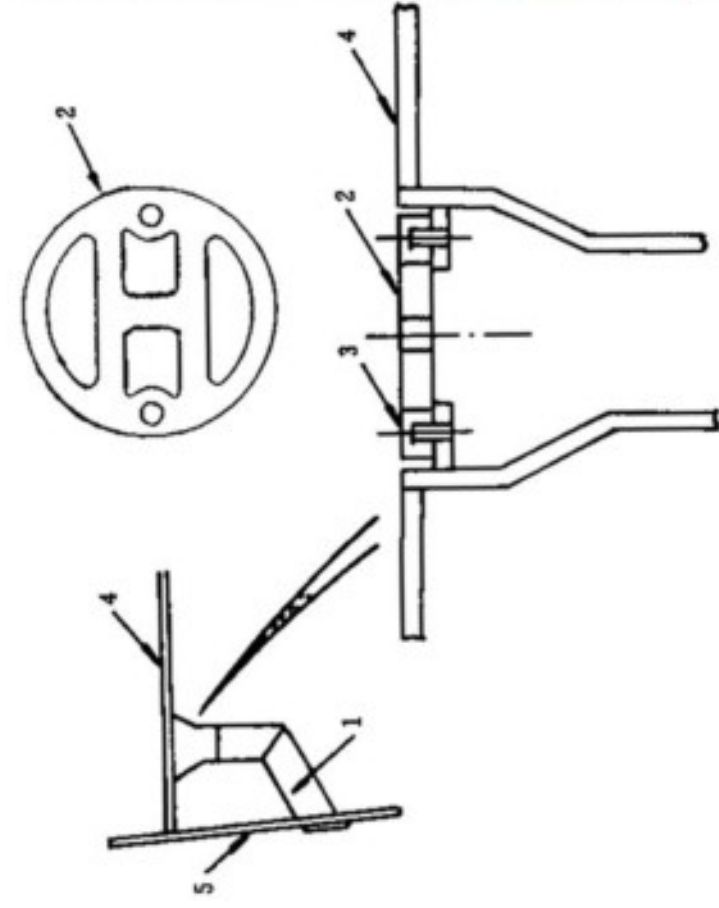


六、甲板排水管系 (deck scupper system)

用于排除甲板上或地板上的积水至舷外的系统，防止海水从甲板进入船内。

➤ 规范要求:

- 1.非封闭的上层建筑和甲板室的排水管和泄水管应引至舷外。
- 2.排水孔应避免开在救生艇及舷梯吊放区内，否则必须设有挡水罩或其他有效装置。
- 3.甲板排水管系起源于非封闭处所的任何水平面上的泄水孔和排水管，不论是在**干舷甲板以下大于450mm处**或在**夏季载重水线以上小于600mm处**穿过外板，均应在外板处**设置止回阀**。



- 1-排水管 (scupper pipe) ;
- 2-盖板 (cover board) ;
- 3-螺钉 (screw) ;
- 4-首楼甲板 (forecastle deck) ;
- 5-外板 (shell plating)





七、卫生排泄系统（sanitary water system）

是船上冲洗卫生设备的系统。

- 为防止造成海洋污染，必须先经粪便处理系统处理后，方可以排放入海。



本章结束

谢谢